



Uji Macam Kandungan dan Total Kadar Asam Amino Berbahan Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*)

Muhammad Dani Kusuma

Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

Penulis Korespondensi: mudankusu11@gmail.com

ARTIKEL INFO Dikirim: 03 Mei 2024 Diterima: 08 Juni 2024 Diterbitkan: 10 Januari 2025

ABSTRAK

Pendahuluan. Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki lautan cukup luas. Hasil sumber daya alam yang melimpah terutama hasil laut yaitu ikan. Seperti ikan lemuru yang dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia karena banyak mengandung protein dan asam lemak yang baik bagi manusia serta dapat membantu tanaman dalam pertumbuhannya. Ikan lemuru merupakan salah satu ikan yang banyak dimanfaatkan dalam dunia industri pangan maupun dalam bahan pembuatan pupuk organik yang baik bagi kesuburan tanah (Pertami dkk., 2020). Oleh karena itu dengan hasil laut yang sangat melimpah maka salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengolah hasil panen tersebut yaitu dengan cara memanfaatkan ikan lemuru untuk dijadikan pupuk organik cair atau disebut dengan asam amino. Menurut Waitiu (2022), Asam amino memiliki manfaat bagi tanaman dalam membantu pertumbuhan dan memenuhi kebutuhan nutrisi unsur hara mikro dan makro.

Metode Pengumpulan Data. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode pengamatan dan analisis data secara deskriptif yaitu dengan mengambil hasil data di laboratorium yang kemudian akan di jelaskan secara deskripsi. Dengan parameter untuk mengetahui macam-macam kandungan asam amino dan persentase kadar kandungan pupuk asam amino.

Hasil dan Diskusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa didapatkan macam - macam kandungan asam amino dan total kadar persentase kenaikannya yang terdiri dari alanine (1,539%), glutamic acid (2,447%), glycine (1,409%), leucine-isoleucine (1,253%), valine (0,631%), cysteine (2,997%), aspartic acid (5,778%), methionine (2,466%), threonine (2,746%), proline (1,140%).

Simpulan. Kandungan asam amino tersebut memiliki kadar persentase yang berbeda-beda di setiap bulannya dengan total kenaikan di bulan pertama yaitu 5,655%,

Kata kunci:

Asam amino;
Ikan lemuru; Mol;
Tetes tebu.

sedangkan bulan kedua 7,483%, dan di bulan ketiga 9,269%.

ABSTRACT

Introduction. Indonesia is an archipelago that has a vast ocean. The results of abundant natural resources, especially marine products, namely fish. Lemuru fish is utilized by the people of Indonesia because it contains a lot of protein and fatty acids that are good for humans and can help plants in their growth. Lemuru fish is one of the fish that is widely used in the food industry and in the manufacture of organic fertilizers that are good for soil fertility (Pertami et al., 2020). Therefore, with the abundant marine products, one of the ways that can be used to process these crops is by utilizing lemuru fish to make liquid organic fertilizer or called amino acids. According to Waitiu (2022), amino acids have benefits for plants in helping growth and meeting the nutritional needs of micro and macro nutrients.

Data Collection Method. The method used in this research is a descriptive method of observation and data analysis, namely by taking the results of data in the laboratory which will then be explained descriptively. With parameters to determine the kinds of amino acid content and the percentage of amino acid fertilizer content.

Results and Discussion. The results showed that there were various kinds of amino acid content and total levels of percentage increase consisting of alanine (1.539%), glutamic acid (2, 447%), glycine (1.409%), leucine-isoleucine (1.253%), valine (0631%), cysteine (2.997%), aspartic acid (5.778%), methionine (2.466%), threonine (2.746%), proline (1.140%).

Conclusion. The amino acid content has different percentage levels in each month with a total increase in the first month of 5.655%, while the second month is 7.483%, and in the third month 9.269%.

Keywords:

Amino acids;
lemuru fish;
MOL;
molasses.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki lautan cukup luas. Hasil sumber daya alam yang melimpah terutama hasil laut yaitu ikan. Menurut Luthfi (2018), potensi ini dapat dimanfaatkan bagi kemajuan perekonomian masyarakat Indonesia, seperti ikan lemuru banyak mengandung protein dan asam lemak yang dapat memenuhi asupan energi bagi manusia sendiri. Selain itu, tanaman juga memerlukan protein dan kandungan minyak atau lemak ikan tersebut untuk membantu pertumbuhannya.

Ikan lemuru merupakan salah satu ikan yang banyak dimanfaatkan dalam dunia industri pangan maupun dalam bahan pembuatan pupuk organik yang baik bagi kesuburan tanah (Pertami dkk., 2020). Ikan jenis ini termasuk ikan pelagis atau hidup di air laut yang dangkal dengan kedalaman kurang dari 200 meter. Ikan lemuru banyak ditemukan di perairan selat Bali dengan volume produksi mencapai 9,991

ton dan untuk wilayah Jawa Timur sendiri produksinya yaitu 17,661 ton (Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2016)

Kondisi saat ini hasil panen ikan lemuru sangat melimpah, salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengolah hasil panen tersebut yaitu dengan cara memanfaatkan ikan lemuru untuk dijadikan pupuk organik atau disebut dengan pupuk asam amino. Sesuai dengan pernyataan Menteri Pertanian (2011) bahwa pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari limbah hewan maupun tumbuhan yang memiliki manfaat memperbanyak mikroba sehingga dapat meningkatkan kandungan unsur hara pada tanah. Menurut Waitiu (2022), Asam amino memiliki manfaat bagi tanaman dalam membantu pertumbuhan dan memenuhi kebutuhan nutrisi unsur hara mikro dan makro.

Asam amino dapat dibuat dengan cara yang sederhana, Selain itu bahan-bahan yang digunakan mudah untuk didapatkan. Salah satunya dengan memanfaatkan produksi dari ikan lemuru yang melimpah serta karena harganya yang terjangkau. Di dalam 100 gr ikan lemuru memiliki kandungan protein yang cukup tinggi 20 gram, fosfor 100 mg, kalsium 20 mg, asam lemak omega 3 sekitar 6,56%, kadar air 80%, vitamin B sebesar 10,05 mg, dan zat besi 1 mg (Arifan dan Wikanta, 2011).

Asam amino memiliki unsur hara NPK yang lengkap sehingga banyak digunakan untuk meningkatkan produktivitas kesuburan tanah yang telah menurun kualitasnya. Selain itu memiliki sumber mineral yang baik bagi tanah. Mineral berfungsi sebagai indikator muatan unsur hara dan indikator cadangan makanan dalam memenuhi kebutuhan energi yang diperlukan bagi tanaman (Masni, 2015). Hal ini akan berdampak positif bagi para pelaku usaha khususnya petani. Petani tidak akan memiliki sifat ketergantungan dalam penggunaan pupuk kimia yang kian waktu sangat sulit untuk didapatkan, jika pupuk organik cair asam amino ini sudah digunakan secara luas dan terdapat bukti yang nyata, maka hal ini sangat membantu petani dalam memenuhi kebutuhan pupuk yang akan digunakan untuk tanamannya.

Pembuatan asam amino dapat menggunakan ikan lemuru sebagai bahan dasar diperlukan mikroorganisme lokal atau disebut dengan MOL dan tetes tebu (molase) sebagai bahan tambahan dalam mempercepat penghancuran senyawa-senyawa yang terdapat didalam bahan lainnya. Tetes tebu berfungsi sebagai energi dan media fermentasi mikroorganisme, sedangkan mikroorganisme MOL berperan sebagai penyedia jamur dan bakteri terhadap proses pembuatan pupuk asam amino (Kurniawan, 2018).

Pada penelitian ini perbandingan bahan-bahan pembuatan pupuk asam amino seperti ikan lemuru yang digunakan adalah 5 kg, mikroorganisme atau MOL 10 liter, dan tetes tebu sebanyak 10 liter. Tujuan dari perbandingan bahan ini adalah untuk mempercepat proses penghancuran senyawa dan partikel yang terdapat didalam ikan lemuru sehingga dapat menghasilkan kandungan-kandungan asam amino yang lebih tinggi dari sebelumnya.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Asam Amino

Asam amino adalah sebuah senyawa organik yang terdiri dari gugus karboksil, zat penyusun hidrogen, dan rantai samping gugus R. Serta di setiap kandungan asam amino memiliki perbedaan struktur, ukuran, sifat, dan muatannya (Evi Fitriyani, Nani Nuraenah, 2020). Pada asam amino terdapat protein yang terdiri H, O, N, dan C sebagai sumber asam amino. Protein tersebut memiliki fungsi yang sangat penting seperti sebagai zat pembangun, membantu proses metabolisme, dan

sebagai bahan bakar kebutuhan asupan energi pada tanaman (Ginting dkk., 2017). Asam amino memiliki dua jenis yaitu asam amino esensial dan non-esensial (Meirinda Hermiastuti, 2013).

Asam amino esensial merupakan asam amino yang dapat diperoleh dari berbagai makanan baik itu daging-dagingan maupun dari tanaman seperti (threonine, methionine, leucine, dan isoleucine), Sedangkan asam amino non esensial adalah asam amino yang dapat diperoleh dari tanaman itu sendiri seperti (alanine, aspartic acid, cysteine, glutamic acid, proline, dan glycine).

Asam amino merupakan protein yang dibutuhkan dalam aktivitas fisiologi pada tanaman untuk tumbuh berkembang. Asam amino merupakan salah satu bahan dasar dalam proses biosintesis (Abdul Syukur, 2021). Selain itu tanaman juga memerlukan asam amino dalam memenuhi kebutuhan energi yang berfungsi dalam aktivitas fisiologisnya. Pada umumnya tanaman dapat mensintesis sendiri asam amino yang diperoleh melalui bahan dasar seperti karbon, nitrogen, oksigen, dan hidrogen yang didapatkan dari unsur primer yaitu tanah, udara, dan air.

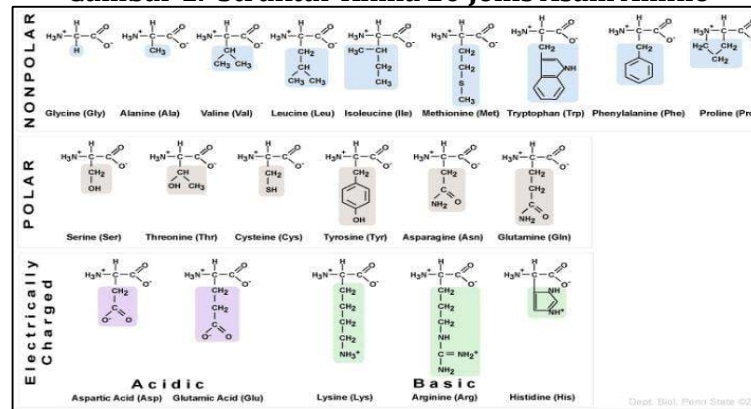
Sehingga dapat melalui suatu proses biokimia yang kompleks yang akhirnya dapat menghasilkan asam aminonya sendiri. Pada proses biokimia ini memiliki kekurangan yaitu memerlukan energi yang cukup besar dalam aktivitasnya. Sehingga tanaman memerlukan bantuan dari luar seperti pemberian pupuk asam amino untuk memenuhi kebutuhannya tersebut. Selain itu pemberian pupuk ini memiliki fungsi yaitu menghemat penggunaan energi yang digunakan oleh tanaman. Pengaplikasian pupuk asam amino yang diberikan pada tanaman dapat dilakukan dengan dua cara seperti disemprotkan pada bagian-bagian tanaman dan dikocorkan pada tanah sekitar tanaman. Menurut Dwi (2017), asam amino dapat dibedakan menjadi 4 kelompok gugus R:

- a. Asam amino dengan gugus R non-polar.
- b. Asam amino dengan gugus R polar tak bermuatan.
- c. Asam amino dengan gugus R polar bermuatan positif.
- d. Asam amino dengan gugus R polar bermuatan negatif

Berdasarkan perbedaan jenis asam amino diatas gugus R non-polar merupakan senyawa hidrokarbon (energi) yang memiliki sedikit muatan elektron dari suatu daerah ke daerah lain dan salah satu asam amino yang bermuatan gugus alifatik (aromatik). Kelompok ke dua asam amino gugus R polar tak bermuatan merupakan senyawa yang dapat mengikat hidrogen, serta asam amino jenis ini mudah untuk larut dalam air.

Gugus R polar bermuatan positif merupakan asam amino basa yang memiliki pH diatas 7,0 terdiri dari arginin, lisin, dan histidine dan gugus R polar bermuatan negatif merupakan asam amino jenis asam dengan pH 6,0-7,0 mempunyai gugus karboksil sehingga bermuatan negatif contohnya asam aspartat dan glutamate. Senyawa polar merupakan senyawa yang diperoleh melalui suatu ikatan elektron dengan unsur-unsurnya berbeda karena nilai elektronegativitas yang berbeda sedangkan senyawa non-polar merupakan senyawa dibangun oleh ikatan antara elektron dengan unsur-unsur pembentuknya karena mempunyai nilai elektronegativitas yang sama (Ischak Netty Iso, Salimi Yuszda k, 2017).

Gambar 1. Struktur Kimia 20 Jenis Asam Amino



Sumber: (Ischak Netty Iso, Salimi Yuszda k, 2017)

Menurut Abdul Syukur (2021), asam amino memiliki berbagai manfaat yang baik bagi pertumbuhan tanaman seperti berikut:

a. Mencegah tanaman stres terhadap lingkungan pertumbuhannya

Dalam kondisi stres lingkungan yang kurang mendukung seperti banyaknya serangan hama pada tanaman, suhu yang ekstrim, kekeringan lahan yang terlalu lama, penggunaan pupuk kimia yang berkelanjutan sehingga memiliki efek negative seperti menurunkan produktivitas hasil dari tanaman. Untuk itu perlu dilakukan pencegahan kondisi ini seperti diperlukan pengaplikasian asam amino pada lahan pertanian atau langsung pada tanamannya yang mana dapat menambah asupan energi yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga membantu mengurangi stres lingkungan yang dihadapi oleh tanaman tersebut.

b. Meningkatkan fotosintesis dan kandungan klorofil tanaman

Tanaman biasanya melakukan fotosintesis dengan sendirinya, sedangkan klorofil pada tanaman memiliki peran yang sangat penting dalam proses fotosintesis. Fotosintesis tanaman yang rendah dapat memperlambat laju pertumbuhan dan asupan energi yang tidak tercukupi sehingga tanaman akan mati. Untuk itu perlu dilakukan pengaplikasian asam amino yang akan meningkatkan laju klorofil sehingga proses fotosintesis tanaman dapat terpenuhi.

c. Zat pembangun pertumbuhan

Asam amino merupakan senyawa yang dapat membentuk suatu hormon, dikenal dengan sebutan (zat pengatur tumbuh) pada tanaman. Penggunaan asam amino pada tanaman dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan oleh asam amino yang mengandung hormon seperti auksin, giberelin dan sitokinin yang dapat membantu pembentukannya bunga dan tunas pada tanaman (Lestari, 2011).

d. Meningkatkan pembukaan stomata pada tanaman

Stomata pada tanaman memiliki peran yang penting dalam proses pengangkutan energi dan nutrisi, serta stomata dapat mempengaruhi laju fotosintesis pada tanaman. Penutupan stomata yang terlalu dini akan menyebabkan terganggunya proses metabolisme yang dapat menurunkan produktivitas pada tanaman. Untuk itu pengaplikasian pupuk asam amino pada tanaman akan meningkatkan pembukaan stomata lebih intensif sehingga dapat meningkatkan proses metabolisme pada tanaman.

e. Aktivitas mikroba tanah yang meningkat

Pengaplikasian asam amino akan meningkatkan aktivitas mikroba (bakteri dan jamur) yang ada di dalam tanah. Asam amino akan menjadi nutrisi bagi perkembangbiakan mikroba sehingga dapat meningkatkan populasinya (Abdul Syukur, 2021). Hal ini akan berdampak positif bagi tanah pada lahan yang akan menjadi lebih subur serta dapat meningkatkan kualitas unsur hara yang ada di dalam tanah. Akhirnya tanaman akan menjadi lebih produktif dan lebih cepat untuk tumbuh berkembang.

Menurut Wiraatmaja (2018), unsur-unsur makro atau mikro pada asam amino yaitu C, H, O, dan N memiliki fungsi yang baik bagi berbagai macam tanaman perkebunan serta pertanian, sebagai berikut:

a. Karbon (C)

Karbon (C) merupakan unsur hara atau dikenal dengan zat kimia yang disimbolkan huruf C istilah kata karbon didapatkan dari bahasa latin Carbon yang artinya batu bara, karbon merupakan komponen penting bagi penyusun biomassa pada tanaman sebagai zat pembangun unsur organik (Ghafar dkk., 2018). Selain itu, karbon umumnya sangat dibutuhkan makhluk hidup sebagai sumber energi untuk memenuhi unsur kebutuhan terutama pada tanaman yang membantu proses produksi klorofil (zat hijau daun).

Karbon dapat di temukan pada benda yang mati atau makhluk hidup. Tanaman sebagai besar akan menyerap karbon yang berada di udara seperti karbon dioksida dan sisanya tanaman menyerap karbon yang ada didalam tanah atau dengan pemberian pupuk organik yang ada kandungan karbon. Fungsi utama dari karbon sebagai pembentuk komponen susunan fisik pada tanaman dengan bantuan senyawa-senyawa lainnya (Ghafar dkk., 2018).

b. Hidrogen (H)

Hidrogen (H) merupakan unsur hara atau kimia yang ada di salah satu tabel periodik dengan simbol H, istilah hidrogen berasal dari bahasa latin hidrogenium yang diambil dari bahasa Yunani hydri: air, genes: membentuk. Hidrogen ada di urutan nomer 1 pada tabel periodik dan merupakan gas diatomik yang mudah untuk terbakar (Wiraatmaja, 2018).

Unsur hidrogen sangat melimpah di temukan di alam terutama dalam bentuk air (H₂O) yang memiliki fungsi sebagai pengikat unsur-unsur lainnya dalam membentuk senyawa atau zat organik yang dapat membangun komponen jaringan pada suatu tanaman untuk tumbuh berkembang dengan baik.

c. Oksigen (O)

Oksigen (O) merupakan unsur hara atau zat kimia yang umumnya berbentuk gas dan sangat dibutuhkan untuk keberlangsungan hidup baik tanaman, hewan, dan manusia yang berperan dalam proses metabolisme tubuh ataupun sel jaringan (Hidayat dkk., 2011). Oksigen dapat diperoleh dari atmosfer melalui proses pernapasan atau penyerapan suatu makhluk hidup.

Oksigen sangat berlimpah di alam dan proses penyerapan oksigen selalu bersama dengan karbon atau disebut juga CO₂ karena saling berkaitan satu sama lain kedua unsur tersebut. Fungsi utama oksigen sebagai pembentuk senyawa organik seperti karbohidrat, protein, enzim, dan sebagainya (Hidayat dkk., 2011).

d. Nitrogen (N)

Nitrogen (N) merupakan zat kimia atau unsur hara yang sangat berlimpah dan sering digunakan sebagai defisiensi (memenuhi kebutuhan nutrisi) pada tanah pertanian. Unsur ini sering digunakan dalam jumlah yang begitu besar. Hal ini

bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Nitrogen memiliki peran yang penting dalam pembentukan senyawa-senyawa penyusun protein pada tanaman (Sari dkk., 2021).

Nitrogen tidak bisa diserap secara langsung oleh tanaman melainkan harus diubah dalam bentuk ion nitrat dan ammonium. Nitrat berasal dari proses oksidasi katalitik atau disebut dengan proses biokimia menjadi satuan yang lebih sederhana (Sari dkk., 2021). Nitrat akan terbentuk jika tanah memiliki persentase suhu dan pH yang rendah sama dengan ammonium perbedaannya hanya pada pH, ammonium harus netral yang kemudian akan dapat diserap oleh tanaman nitrogen yang sudah sederhana tersebut.

B. Dosis dan Pengaplikasian Asam Amino

Dosis atau takaran yang digunakan untuk pengaplikasian pupuk asam amino pada lahan biasanya kurang lebih 36-40 liter/ha dengan dicampur menggunakan air yaitu 2 liter pupuk asam amino/tangki atau 10 ml/1 liter air per tanaman dengan interval waktu pemberian sekitar 1-2 minggu sekali (Irfan, 2023). Untuk teknik pengaplikasiannya dapat dilakukan dengan dua cara yaitu di semprotkan pada bagian tanaman seperti daun dan di kocorkan pada tanah sekitar tanaman (Abdul Syukur, 2021). Pengaplikasian pupuk asam amino bertujuan untuk mempercepat pembesaran buah, batang dan memperbanyak getah pada tanaman seperti tanaman perkebunan, hortikultura, dan tanaman pangan (Abdul Syukur, 2021).

C. Macam-Macam Kandungan Asam Amino

Asam amino memiliki beberapa jenis yaitu asam amino esensial serta asam amino non-esensial yang memiliki fungsi untuk membantu mempercepat pertumbuhan dan memperbaiki bagian-bagian tanaman yang rusak (Evi Fitriyani, Nani Nuraenah, 2020). Dibawah ini merupakan beberapa macam kandungan asam amino seperti:

a. Alanine

Alanine merupakan salah satu jenis asam amino non esensial dan termasuk kelompok asam amino non polar yang memiliki massa molar 89,09 g/mol (Dwi, 2017). Alanine di alam umumnya L alanin yang berfungsi sebagai proteinogenik yang digunakan dalam pembentukan protein. Alanine biasanya terbentuk dari suatu transfer antara gugus amina menuju asam piruvat (suatu proses biokimia yang akan menjadi suatu energi). Asam amino alanine berfungsi sebagai sumber energi, menguatkan sistem kekebalan, dan dapat membantu proses metabolisme. Asam amino alanine dapat diperoleh dari berbagai jenis ikan laut maupun ikan air tawar dan juga bisa didapatkan di buah alpukat yang kaya akan protein. Alanine memiliki peran yang cukup penting dalam menyederhanakan glukosa untuk dijadikan suatu energi yang dapat mencukupi suatu kebutuhan nutrisi untuk tanaman dan terutama khususnya bagi manusia (Dwi, 2017).

b. Cysteine

Cysteine merupakan jenis asam amino non esensial yang dapat diperoleh dari tubuh atau tumbuhan itu sendiri. Cysteine disebut sistein dengan massa molar 121,16 g/mol, Asam amino ini menjadi suatu sumber energi yang terbentuk dari sintesis senyawa biologis yang mengandung belerang. Cysteine memiliki protein yang dapat diubah menjadi ikatan hidrogen pada gugus tiol (sulfhidril=sulfur). Cysteine dapat ditemukan dari berbagai tanaman salah satunya bawang putih, bawang bombay, dan gandum (Dwi, 2017). Asam amino cysteine memiliki fungsi sebagai meningkatkan sistem kekebalan, memberikan perlindungan terhadap

virus dan penyakit, meningkatkan kekebalan terhadap racun, meningkatkan aktivitas antioksidan dan dapat mencegah stres (Ratmana, 2018).

c. Glutamic acid

Glutamic acid atau disebut juga dengan asam glutamat merupakan jenis asam amino yang bermuatan polar (muatan unsur elektron berbeda). Asam glutamat memiliki isoelektrik yang cukup rendah sehingga dapat menangkap elektron bersifat asam (Dwi, 2017). Asam glutamat dikenal dengan monosodium glutamat (MSG) atau micin dengan massa molar 147,13 g/mol. Asam glutamat merupakan garam natrium yang banyak ditemukan di alam. Selain itu memiliki senyawa seperti Karbon yang berperan penting dalam proses fotosintesis untuk membangun unsur organik, Oksigen fungsinya untuk mendukung pembentukan unsur organik dari tanah yang diangkut oleh akar dan dari udara yang diserap oleh daun, Hidrogen yang berfungsi sebagai sumber energi pembangun unsur organik bagi tanaman yaitu berupa air yang diserap tanaman, Nitrogen yang berfungsi sebagai pembentukan klorofil dan dapat meningkatkan mikroorganisme, dan Natrium berfungsi sebagai pembentukan stomata pada daun serta dapat menggantikan peran unsur kalium.

d. Methionine

Methionine merupakan asam amino yang memiliki massa molar 149,21 g/mol. asam amino ini disebut juga dengan metionin memiliki kandungan sulfur yang berfungsi sebagai pembentuk protein sama dengan jenis asam amino esensial lainnya, metionin dapat diperoleh dari beberapa jenis tanaman seperti kacang, biji-bijian, kedelai, dan bawang putih. Metionin berperan dalam antioksidan alami dan dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Metionin memiliki fungsi utama yaitu menerjemahkan DNA menjadi RNA yang berfungsi sebagai sintesis protein (proses pembentukan partikel protein) yang disebut dengan pemecah kodon atau kode MRNA AUG (Devi, 2020). Serta metionin memiliki peran dalam metabolisme yang fungsinya untuk meningkatkan pertumbuhan dan menyerap sumber energi yaitu seng, mineral, dan selenium.

e. Glycine

Glycine atau glisin merupakan asam amino yang sangat sederhana dengan massa molar 75,07 g/mol. Glisin ditemukan dari hasil hidrolisis gelatin (protein yang terlarut). Glisin memiliki gugus R yang terikat karbon alfa sehingga terjadi simetris atau keseimbangan antara gugus yang sederhana lainnya. Glisin berperan aktif dalam pembentukan protein dan juga sebagai senyawa menyampaikan suatu pesan antar reaksi kimia neuron (sel khusus yang di implus) (Dwi, 2017).

f. Leucine

Leucine adalah jenis asam amino ini paling sering ditemukan didalam protein yang memiliki massa molar 131,17 g/mol. Leucine memiliki peranan yang penting dalam pembentukan protein. Manfaat leucine seperti meningkatkan pertumbuhan dan perbaikan jaringan, serta dapat meningkatkan hormon pertumbuhan. Leucine berguna sebagai nutrisi yang memperkuat dalam pengaktifan sintesis protein (Patel kamal, 2022).

g. Isoleucine

Isoleucine merupakan asam amino yang termasuk jenis asam amino esensial yang memiliki massa molar 131.17 g/mol. Isoleucine merupakan kelompok non polar alifatik yang memiliki sifat hidrofobik (tidak suka dengan air) artinya tidak dapat terlarut dengan air (Dwi, 2017). Isoleucine memiliki fungsi sebagai memperkuat daya tahan, memperbaiki jaringan, dan memperbaiki kestabilan energi

yang digunakan. Isoleucine disebut asaa amino tiga rantai R bercabang. Isoleucine dapat ditemukan di tanaman biji-bijian, Ikan, dan kacang-kacangan seperti kacang tanah, kacang tanah,serta kedelai.

h. Aspartic acid

Aspartic acid atau dikenal dengan jenis asam amino aspartate dengan massa molar 133,1 g/mol. Asam aspartat merupakan asam amino yang tidak jauh berbeda dengan asam glutamat yang terionisasi di dalam sel. Berperan aktif dalam pembentukan protein. Asam aspartat terbentuk melalui reaksi kimia (animasi) aspartate sehingga hanya mempunyai gugus satu hidroksil (gugus fungsional -OH). Memiliki fungsi memperkuat daya tahan, sebagai prekursor (zat bahan baku kimia) asam amino lain seperti treonin, isoleusin, lisin, dan metionin yang terdapat pada tanaman maupun mikroorganisme yang ada di dalam tanah (Ratmana, 2018). Asam amino aspartat dapat menyediakan atom nitrogen dalam pembentukan inosin (pembentukan suatu unit energi).

i. Proline

Proline merupakan jenis asam amino yang termasuk dalam non polar siklik (rantai karbon tertutup berbentuk cincin) gugus aminonya tidak bebas sehingga atom C membentuk struktur aromatik. Proline salah satu jenis asam amino non esensial yang dapat ditemukan pada telur, daging, dan susu yang memiliki massa molar 115,13 g/mol (Dwi, 2017). Fungsi proline meningkatkan perbanyakan sel dalam memecah suatu protein menjadi senyawa-senyawa nutrisi yang akan diubah menjadi suatu energi bagi tanaman.

j. Threonine

Threonine merupakan salah satu jenis asam amino polar tidak bermuatan memiliki massa molar 119,119 g/mol. Threonine memiliki fungsi dalam pembentukan protein, dapat meningkatkan sistem kekebalan, mempercepat penyembuhan luka atau kerusakan jaringan, membantu menjaga jaringan, dan threonine juga dapat memproduksi asam amino glisin dan serin (Ratmana, 2018). Threonine dapat diperoleh dari tanaman seperti kacang-kacangan (almon, kedelai, buncis, tunggak), dan jenis ikan salmon,udang,dan sebagainya.

D. MOL (Mikroorganisme Lokal)

MOL merupakan kumpulan mikroorganisme lokal yang berasal dari jasad hidup atau disebut dengan mikroba (bakteri,jamur,dan sebagainya) yang mempunyai ukuran sangat kecil (Hadi, 2019). Menurut Yulianingrum Hesti dkk., (2009) terdapat suatu bakteri yang berasal dari rumen sapi tujuan dari bakteri ini yaitu untuk mempercepat pengomposan dari bahan-bahan pembuatan asam amino. Pada mol (Mikroorganisme lokal) terdapat mikroorganisme bersel tunggal yang mampu hidup, serta dapat melakukan aktivitas seperti berproduksi, berkembangbiak, dan dapat menghasilkan suatu energi. MOL didapatkan dari hasil fermentasi bahan-bahan dasar baik itu dari tumbuhan maupun hewan yang akan menghasilkan larutan mol.

Larutan MOL tersebut akan menghasilkan unsur hara makro dan mikro yang mengandung banyak bakteri yang memiliki fungsi sebagai dekomposer (Hadi, 2019). Pada larutan mol bakteri tersebut memiliki potensi yaitu dapat merombak bahan organik yang ada di dalam tanah, dapat merangsang pertumbuhan tanaman agar cepat untuk tumbuh, sebagai agensi pengendali hama serta penyakit pada tanaman, serta dapat menjadi suatu pupuk kompos yang baik, dekomposer bagi kesuburan tanah, pupuk organik, dan pupuk hayati untuk pertumbuhan tanaman.

MOL memiliki peran yang sangat penting sebagai penyuplai nutrisi pada tanaman, selain itu MOL memiliki fungsi sebagai bioreaktor yang menjaga pertumbuhan tanaman untuk lebih optimal untuk berkembang. Bioreaktor memiliki fungsi sebagai penyuplai energi dan nutrisi melalui mekanisme keluarnya isi sel pada tanaman (eksudat), dapat mengontrol mikroba, dan mengontrol serangan hama serta penyakit pada tanaman (Kurniawan, 2018).

Bahan dasar dalam pembuatan MOL dapat juga ditemukan di area lingkungan sekitar dan bisa diperoleh dengan sangat muda contohnya dari limbah sayuran dan buah-buahan yang sudah busuk (Pakundari, 2011). Dalam pembuatan MOL terdapat suatu proses fermentasi yang membentuk aktivitas bakteri yang dapat merombak senyawa-senyawa yang ada di dalam bahan dasar pembuatan MOL tersebut. Hal ini dipengaruhi adanya faktor proses keasaman pada prosesnya. Fermentasi tersebut terjadi karena adanya suatu aktivitas mikroba yang dipengaruhi oleh keasaman pada saat proses berlangsung. Terjadinya suatu fermentasi ini dapat menyebabkan perubahan sifat fisik pada bahan dasar yang digunakan dalam proses pembuatan MOL (Wijaningsih, 2008).

Menurut Kurniawan (2018), di dalam dunia pertanian maupun perkebunan MOL digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah di lahan. Mikroorganisme (bakteri pembusuk) pada mol akan membantu dalam proses pelapukan bahan-bahan pembuatan pupuk organik yang digunakan dalam penyuburan tanah tersebut. Namun, hal ini memerlukan waktu yang cukup lama bisa sampai dengan puluhan tahun tanah tersebut kembali menjadi subur. Oleh karena itu, diperlukan bantuan manusia dalam proses penyuburan ini contohnya seperti membuat pupuk organik asam amino yang memiliki fungsi sangat baik untuk memperbaiki unsur-unsur yang ada didalam tanah yang sudah lama rusak kandungannya atau kurang baik unsur makro dan mikronya. Menurut Hadi (2019), MOL memiliki beberapa fungsi sebagai berikut:

1. Memperbaiki sifat biologis, kimia, dan fisik pada tanah.
2. Membantu kebutuhan unsur hara pada tanaman
3. Dapat meningkatkan hasil produksi tanaman
4. Meningkatkan unsur hara tanah yang menurun kualitasnya dari tahun-ketahun akibat dari pemberian pupuk kimia terus menerus
5. Dapat mempercepat suatu proses perombakan atau pengomposan sampah organik.

E. Molase (Tetes Tebu)

Molase merupakan salah satu hasil sampingan dari proses industri pengolahan gula yang dilakukan oleh pabrik tebu (Larangahen dkk., 2016). Bentuk molase adalah cairan kental yang biasanya disebut dengan tetes tebu yang memiliki warna coklat kehitaman dengan bau yang khas. Molase masih mengandung gula yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi esensial karena didalam molase terdapat kandungan nutrisi yang dapat digunakan sebagai asupan energi tanaman dalam membantu pertumbuhannya.

Menurut Hafidz Ayatulloh Tasry dkk., (2016) kandungan nutrisi yang terdapat pada molase seperti kadar air 23%, protein 4,2%, serat kasar 7,7%, bahan kering 77%, lemak 0,2%, P 0,09%, Ca 0,84%, energi metabolis 2,280 kcal/kg, abu 0,2%, BETN 57,1%. Serta molase memiliki total kadar gula yang cukup tinggi sekitar 48-56 % dan memiliki nilai pH kisaran 5,5-5,6 (Puspitasari, 2008). Molase dengan kualitas yang baik dapat meningkatkan hasil produksi pada tanaman. Selain itu

kandungan gula yang tinggi pada molase dijadikan sebagai sumber karbohidrat pada media pertumbuhan mikroorganismenya.

Menurut Setiawan dkk., (2020) molase memiliki keunggulan yaitu dapat meningkatkan proses fermentasi sehingga akan mempercepat pertumbuhan bakteri yang berfungsi sebagai pemecah senyawa organik lebih sederhana dan dapat mempermudah perubahan sifat fisik terhadap bahan dasar dalam proses pembuatan pupuk asam amino. Proses fermentasi yang baik akan menyebabkan perubahan kimia sehingga meningkatkan aktivitas mikroba yang dapat menghasilkan enzim (Sebayang, 2006). Molase memiliki peran yang cukup penting dalam proses pembuatan asam amino cair yaitu sebagai sumber energi dalam media proses fermentasi yang dibutuhkan oleh mikroorganismenya untuk mempercepat dalam pembentukan unsur-unsur makro dan mikro dalam pupuk tersebut.

METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode deskriptif dengan cara mengamati perubahan warna, bau, dan tekstur selama kurun interval waktu fermentasi 30 hari sekali kemudian di analisis hasil datanya setelah itu di jelaskan secara deskripsi. Dengan parameter untuk mengetahui macam-macam kandungan asam amino dan persentase kadar kandungan pupuk asam amino.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Pengujian Sampel

Berdasarkan hasil analisis sampel pengujian asam amino yang telah dilakukan di Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember. Pada tabel 1 diperoleh hasil macam-macam kandungan asam amino yang memiliki kadar persentase yang berbeda-beda pada perbedaan interval waktu satu bulan sekali. Macam-macam kandungan pupuk asam amino tersebut seperti alanine, glutamic acid, glycine, leucine isoleucine, valine, cysteine, aspartic acid, methionine, threonine, dan proline.

Tabel 1. Hasil Analisis Pengujian Sampel

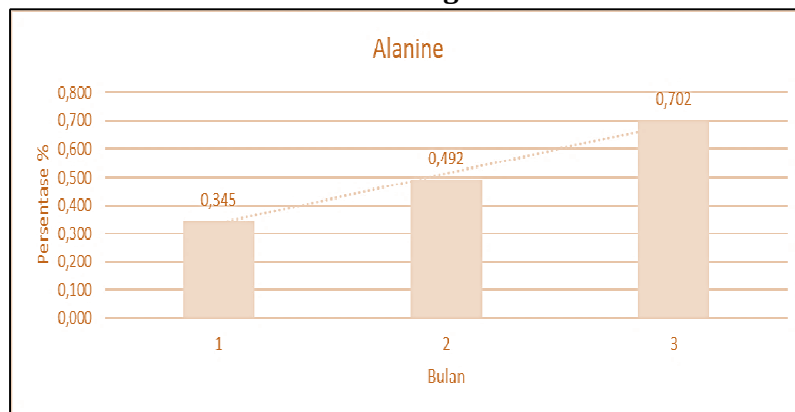
NO	ASAM AMINO			Rerata	
	Kandungan Asam Amino	Fermentasi Hasil uji (%) Bulan 1	Fermentasi Hasil uji (%) Bulan 2		Fermentasi Hasil uji (%) Bulan 3
1	Alanine (%)	0,345	0,492	0,702	51%
2	Glutamic acid (%)	0,482	0,777	1,188	82%
3	Glycine(%)	0,425	0,471	0,513	47%
4	Leucine-Isoleucine (%)	0,221	0,372	0,660	42%
5	Valine (%)	0,099	0,193	0,339	21%
6	Cysteine (%)	0,932	1,008	1,057	100%
7	Aspartic acid (%)	1,613	1,989	2,176	193%
8	Methionine (%)	0,630	0,817	1,019	82%
9	Threonine (%)	0,651	1,008	1,087	92%
10	Proline (%)	0,257	0,355	0,528	38%
Rata-Rata		0,566	0,748	0,927	
Jumlah kenaikan persentase (%)		5,655	7,483	9,269	

Tabel 2. Persentase Kenaikan Asam Amino

No	% Kenaikan			
	Kandungan Asam Amino	kenaikan bulan 1 ke 2	kenaikan bulan 2 ke 3	kenaikan bual 1 ke 3
1	Alanine (%)	42,7	42,5	103,4
2	Glutamic acid (%)	61,1	53,0	146,4
3	Glycine(%)	10,9	8,8	20,7
4	Leucine-Isoleucine (%)	68,1	77,4	198,2
5	Valine (%)	94,7	75,9	242,5
6	Cysteine (%)	8,1	4,9	13,4
7	Aspartic acid (%)	23,3	9,4	35,0
8	Methionine (%)	29,8	24,7	61,8
9	Threonine (%)	55,0	7,8	67,0
10	Proline (%)	38,2	48,5	105,3
	Jumlah % Kenaikan	431,9	352,9	993,7
	Jumlah % Kenaikan (Per Bulan)	32,3	23,9	63,9
	Rata-rata	43,2	35,3	99,4

1. Alanine

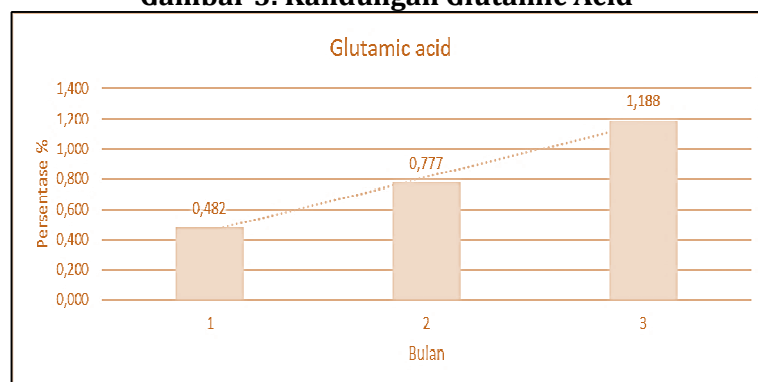
Gambar 2. Kandungan Alanine



Berdasarkan pengujian sampel analisis data asam amino jenis alanine diatas terdapat suatu perbedaan persentase asam amino dari interval waktu 30 hari pertama, yang kedua dengan interval waktu 60 hari, dan ketiga yaitu interval waktu 90 hari (lama waktu fermentasi) dengan total kadar kenaikan yaitu 1,539%. Pada interval waktu 30 hari pertama pengujian sampel asam amino didapatkan hasil 0,345% asam amino jenis alanine, Kemudian untuk pengujian sampel asam amino kedua yaitu dengan interval waktu 60 hari didapatkan hasil analisis data 0,492% lebih tinggi dari hasil pengujian sampel pertama, dan untuk pengujian sampel asam amino jenis alanine ketiga yaitu interval waktu 90 hari didapatkan hasil analisis data 0,702% lebih tinggi dari pengujian sampel pertama dan kedua.

2. Glutamic acid

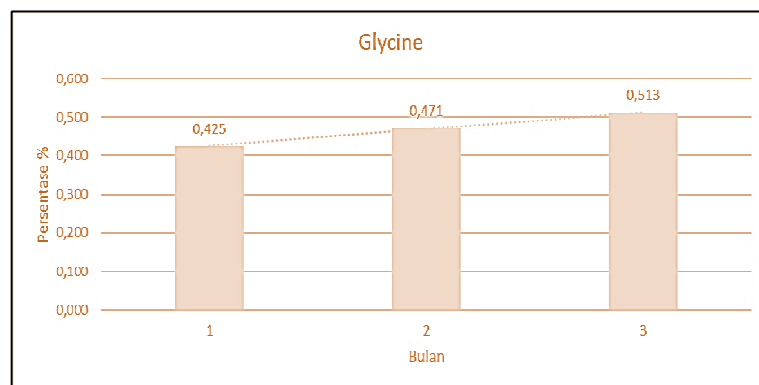
Gambar 3. Kandungan Glutamic Acid



Berdasarkan pengujian sampel analisis data asam amino jenis glutamic acid diatas terdapat suatu perbedaan persentase asam amino dari interval waktu 30 hari pertama, yang kedua dengan interval waktu 60 hari, dan ketiga yaitu interval waktu 90 hari (lama waktu fermentasi) dengan total kadar kenaikan yaitu 2,447%. Pada interval waktu 30 hari pertama pengujian sampel asam amino didapatkan hasil 0,482% asam amino jenis glutamic acid, Kemudian untuk pengujian sampel asam amino kedua yaitu dengan interval waktu 60 hari didapatkan hasil analisis data 0,777% lebih tinggi dari hasil pengujian sampel pertama, dan untuk pengujian sampel asam amino jenis glutamic acid ketiga yaitu interval waktu 90 hari didapatkan hasil analisis data 1,188% lebih tinggi dari pengujian sampel pertama dan kedua.

3. Glycine

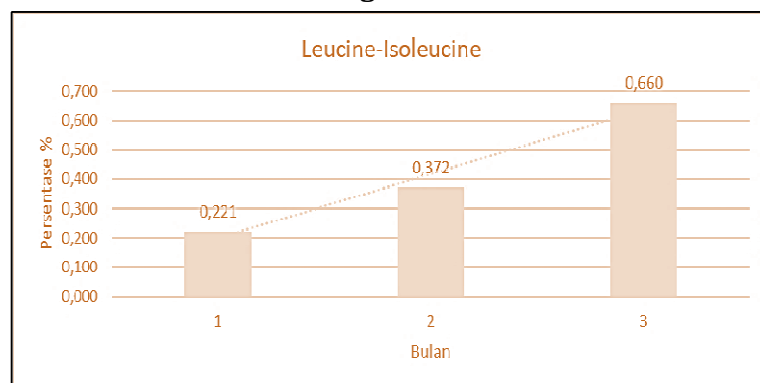
Gambar 4. Kandungan Glycine



Berdasarkan pengujian sampel analisis data asam amino jenis glycine diatas terdapat suatu perbedaan persentase asam amino dari interval waktu 30 hari pertama, yang kedua dengan interval waktu 60 hari, dan ketiga yaitu interval waktu 90 hari (lama waktu fermentasi) dengan total kadar kenaikan yaitu 1,409%. Pada interval waktu 30 hari pertama pengujian sampel asam amino didapatkan hasil 0,425% asam amino jenis glycine, Kemudian untuk pengujian sampel asam amino kedua yaitu dengan interval waktu 60 hari didapatkan hasil analisis data 0,471% lebih tinggi dari hasil pengujian sampel pertama, dan untuk pengujian sampel asam amino jenis glycine ketiga yaitu interval waktu 90 hari didapatkan hasil analisis data 0,513% lebih tinggi dari pengujian sampel pertama dan kedua.

4. Leucine-Isoleucine

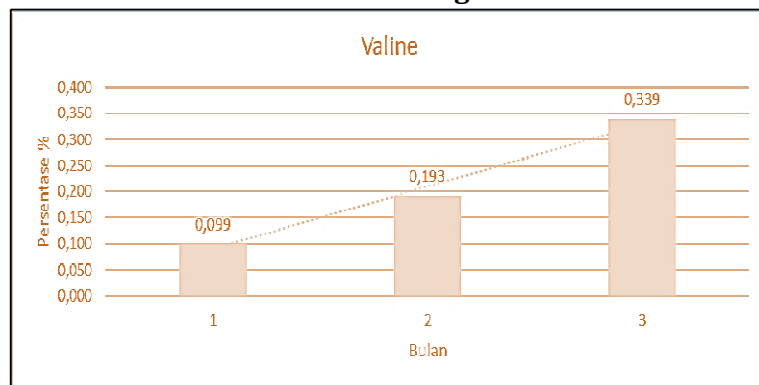
Gambar 5. Kandungan Leucine-Isoleucine



Berdasarkan pengujian sampel analisis data asam amino jenis leucine-isoleucine diatas terdapat suatu perbedaan persentase asam amino dari interval waktu 30 hari pertama, yang kedua dengan interval waktu 60 hari, dan ketiga yaitu interval waktu 90 hari (lama waktu fermentasi) dengan total kadar kenaikan yaitu 1,253%. Pada interval waktu 30 hari pertama pengujian sampel asam amino didapatkan hasil 0,221% asam amino jenis leucine-isoleucine, Kemudian untuk pengujian sampel asam amino kedua yaitu dengan interval waktu 60 hari didapatkan hasil analisis data 0,372% lebih tinggi dari hasil pengujian sampel pertama, dan untuk pengujian sampel asam amino jenis leucine-isoleucine ketiga yaitu interval waktu 90 hari didapatkan hasil analisis data 0,660% lebih tinggi dari pengujian sampel pertama dan kedua.

5. Valine

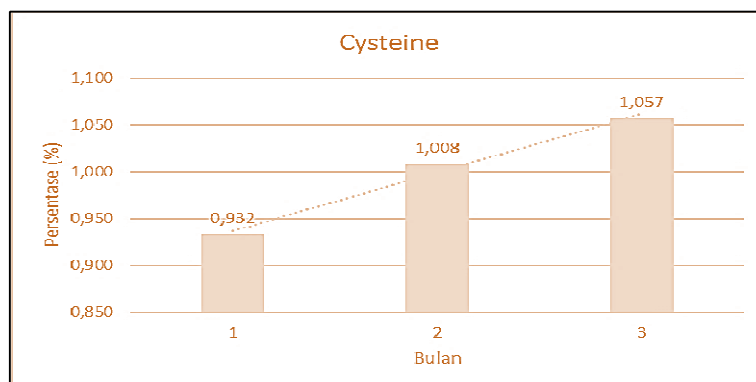
Gambar 6. Kandungan Valine



Berdasarkan pengujian sampel analisis data asam amino jenis valine diatas terdapat suatu perbedaan persentase asam amino dari interval waktu 30 hari pertama, yang kedua dengan interval waktu 60 hari, dan ketiga yaitu interval waktu 90 hari (lama waktu fermentasi) dengan total kadar kenaikan yaitu 0,631%. Pada interval waktu 30 hari pertama pengujian sampel asam amino didapatkan hasil 0,099 % asam amino jenis valine, Kemudian untuk pengujian sampel asam amino kedua yaitu dengan interval waktu 60 hari didapatkan hasil analisis data 0,193% lebih tinggi dari hasil pengujian sampel pertama, dan untuk pengujian sampel asam amino jenis valine ketiga yaitu interval waktu 90 hari didapatkan hasil analisis data 0,339 % lebih tinggi dari pengujian sampel pertama dan kedua.

6. Cysteine

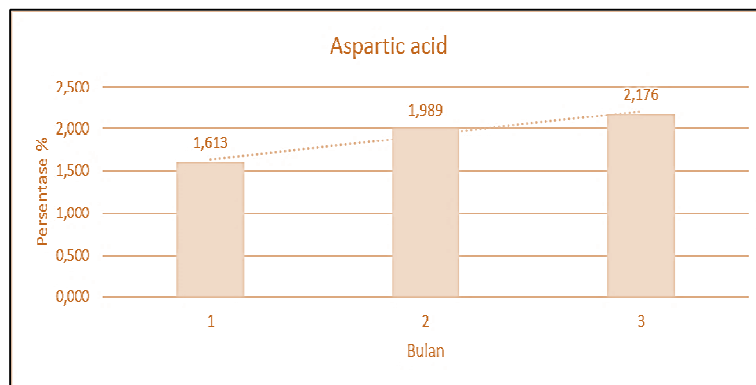
Gambar 7. Kandungan Cysteine



Berdasarkan pengujian sampel analisis data asam amino jenis cysteine diatas terdapat suatu perbedaan persentase asam amino dari interval waktu 30 hari pertama, yang kedua dengan interval waktu 60 hari, dan ketiga yaitu interval waktu 90 hari (lama waktu fermentasi) dengan total kadar kenaikan yaitu 2,997%. Pada interval waktu 30 hari pertama pengujian sampel asam amino didapatkan hasil 0,932% asam amino jenis cysteine, Kemudian untuk pengujian sampel asam amino kedua yaitu dengan interval waktu 60 hari didapatkan hasil analisis data 1,008% lebih tinggi dari hasil pengujian sampel pertama, dan untuk pengujian sampel asam amino jenis cysteine ketiga yaitu interval waktu 90 hari didapatkan hasil analisis data 1,057% lebih tinggi dari pengujian sampel pertama dan kedua.

7. Aspartic acid

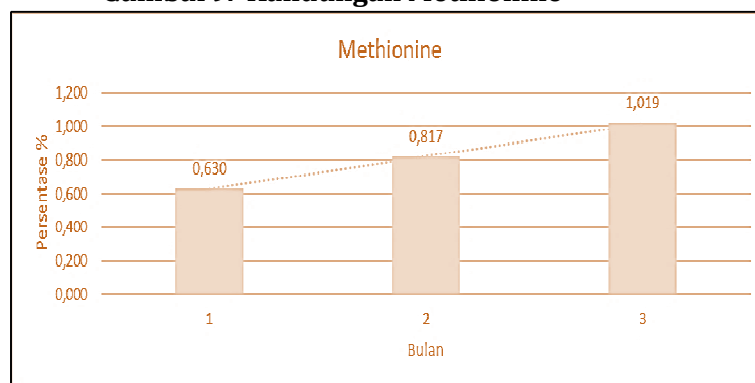
Gambar 8. Kandungan Aspartic Acid



Berdasarkan pengujian sampel analisis data asam amino jenis aspartic acid diatas terdapat suatu perbedaan persentase asam amino dari interval waktu 30 hari pertama, yang kedua dengan interval waktu 60 hari, dan ketiga yaitu interval waktu 90 hari (lama waktu fermentasi) dengan total kadar kenaikan yaitu 5,778%. Pada interval waktu 30 hari pertama pengujian sampel asam amino didapatkan hasil 1,613% asam amino jenis aspartic acid, Kemudian untuk pengujian sampel asam amino kedua yaitu dengan interval waktu 60 hari didapatkan hasil analisis data 1,989% lebih tinggi dari hasil pengujian sampel pertama, dan untuk pengujian sampel asam amino jenis aspartic acid ketiga yaitu interval waktu 90 hari didapatkan hasil analisis data 2,176% lebih tinggi dari pengujian sampel pertama dan kedua.

8. Methionine

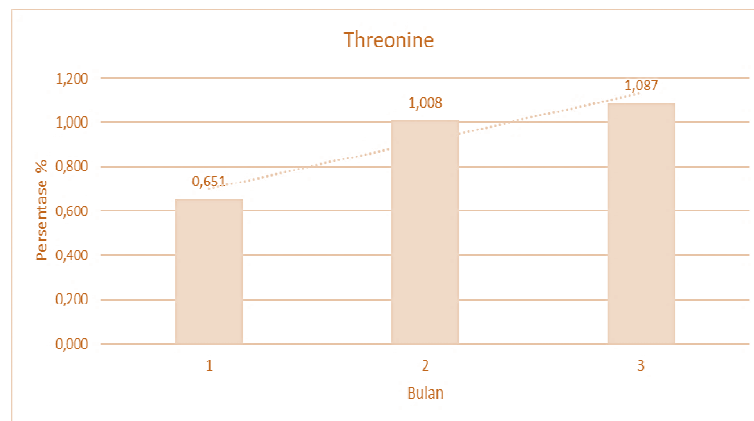
Gambar9. Kandungan Methionine



Berdasarkan pengujian sampel analisis data asam amino jenis methionine diatas terdapat suatu perbedaan persentase asam amino dari interval waktu 30 hari pertama, yang kedua dengan interval waktu 60 hari, dan ketiga yaitu interval waktu 90 hari (lama waktu fermentasi) dengan total kadar kenaikan yaitu 2,466%. Pada interval waktu 30 hari pertama pengujian sampel asam amino didapatkan hasil 0,630% asam amino jenis methionine, Kemudian untuk pengujian sampel asam amino kedua yaitu dengan interval waktu 60 hari didapatkan hasil analisis data 0,817% lebih tinggi dari hasil pengujian sampel pertama, dan untuk pengujian sampel asam amino jenis methionine ketiga yaitu interval waktu 90 hari didapatkan hasil analisis data 1,019% lebih tinggi dari pengujian sampel pertama dan kedua.

9. Threonine

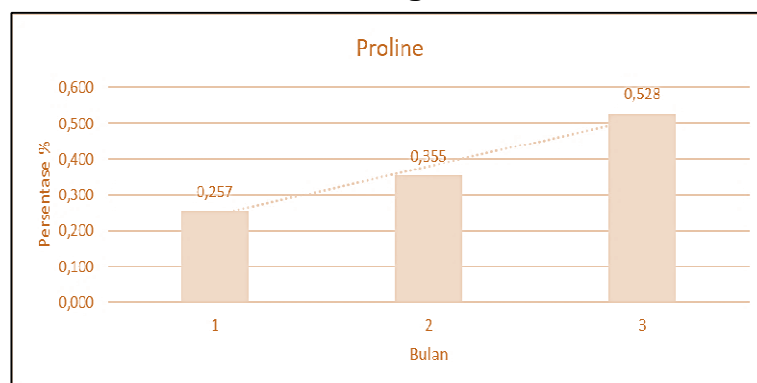
Gambar 10. Kandungan Threonine



Berdasarkan pengujian sampel analisis data asam amino jenis threonin diatas terdapat suatu perbedaan persentase asam amino dari interval waktu 30 hari pertama, yang kedua dengan interval waktu 60 hari, dan ketiga yaitu interval waktu 90 hari (lama waktu fermentasi) dengan total kadar kenaikan yaitu 2,746%. Pada interval waktu 30 hari pertama pengujian sampel asam amino didapatkan hasil 0,651% asam amino jenis threonine, Kemudian untuk pengujian sampel asam amino kedua yaitu dengan interval waktu 60 hari didapatkan hasil analisis data 1,008% lebih tinggi dari hasil pengujian sampel pertama, dan untuk pengujian sampel asam amino jenis threonin ketiga yaitu interval waktu 90 hari didapatkan hasil analisis data 1,087% lebih tinggi dari pengujian sampel pertama dan kedua.

10. Proline

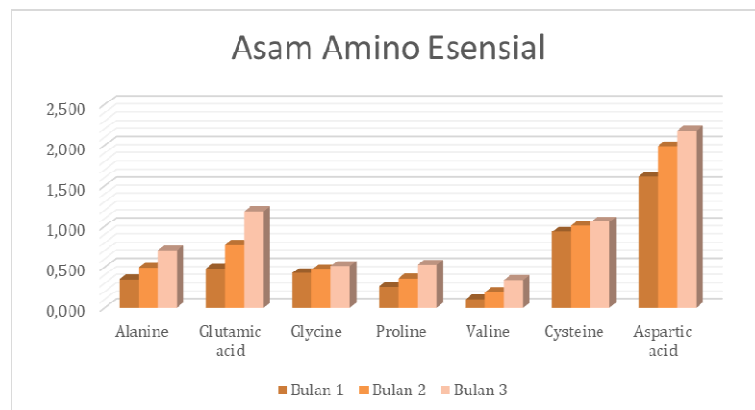
Gambar 11. Kandungan Proline



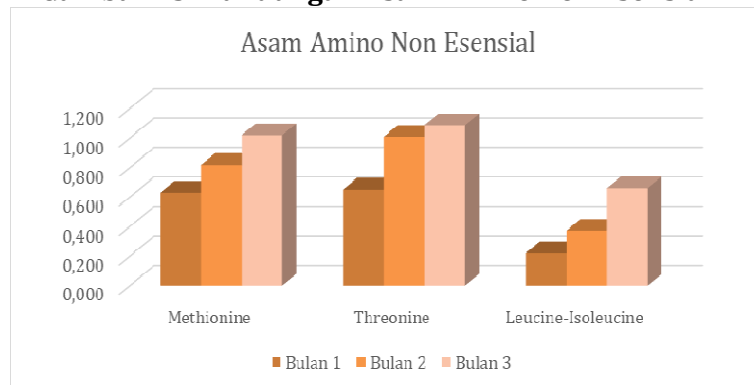
Berdasarkan pengujian sampel analisis data asam amino jenis proline diatas terdapat suatu perbedaan persentase asam amino dari interval waktu 30 hari pertama, yang kedua dengan interval waktu 60 hari, dan ketiga yaitu interval waktu 90 hari (lama waktu fermentasi) dengan total kadar kenaikan yaitu 1,140%. Pada interval waktu 30 hari pertama pengujian sampel asam amino didapatkan hasil 0,257% asam amino jenis proline, Kemudian untuk pengujian sampel asam amino kedua yaitu dengan interval waktu 60 hari didapatkan hasil analisis data 0,355% lebih tinggi dari hasil pengujian sampel pertama, dan untuk pengujian sampel asam amino jenis proline ketiga yaitu interval waktu 90 hari didapatkan hasil analisis data 0,528% lebih tinggi dari pengujian sampel pertama dan kedua.

11. Asam Amino Esensial dan Non Esensial

Gambar 12. Kandungan Asam Amino Esensial



Gambar 13. Kandungan Asam Amino Non Esensial

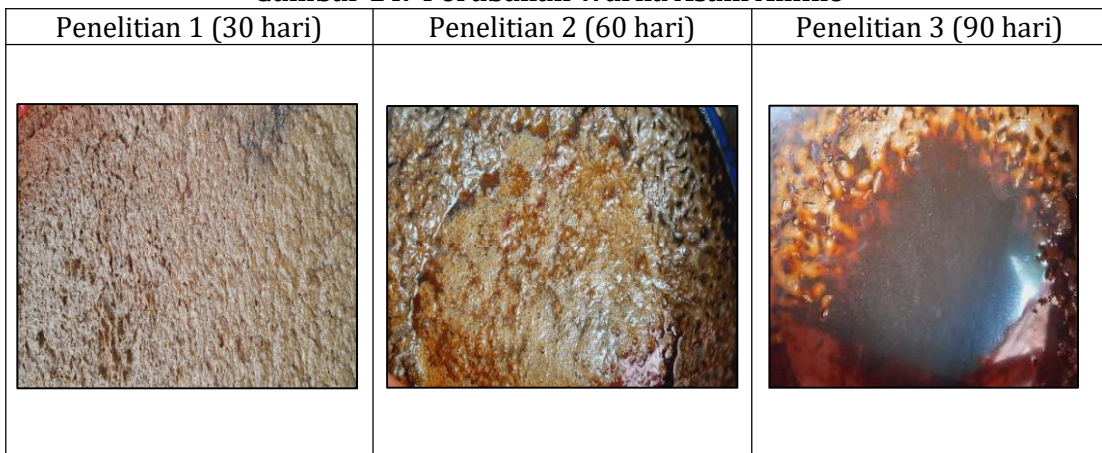


Berdasarkan diagram diatas terdapat dua jenis asam amino yaitu asam amino esensial (alanine, glutamic acid, glycine, valine, cysteine, aspartic acid, proline) dan asam amino non esensial (leucine-isoleucine, methionine, threonine) yang memiliki kadar kenaikan hasil analisis data yang berbeda-beda di setiap bulannya.

B. Perubahan Warna Asam Amino

Berdasarkan pengamatan secara visual didapatkan hasil perubahan warna pada asam amino dengan interval waktu yang berbeda yaitu 30 hari, 60 hari, dan 90 hari pengamatan. Perubahan warna tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut.

Gambar 14. Perubahan Warna Asam Amino



Sumber: Dokumentasi pribadi

Berdasarkan gambar 14 di atas perubahan warna pada asam amino sampel pertama, kedua, dan ketiga dicirikan dengan adanya peningkatan persentase kandungan pada asam amino. Pada interval waktu 30 hari warna pada asam amino masih terlihat kuning kecoklatan, sedangkan pada interval waktu 60 hari perubahan warna sudah terlihat yaitu asam amino berwarna coklat, dan pada interval waktu 90 hari asam amino memiliki warna coklat sangat pekat atau coklat kehitam-hitaman. Menurut Hadi (2019), hal ini dipengaruhi oleh aktivitas mikroba seperti bakteri dan jamur yang sedang melakukan penguraian senyawa-senyawa pada bahan-bahan pembuatan asam amino.

Sehingga dari perubahan warna tersebut menandakan adanya suatu kenaikan hasil persentase dari macam-macam kandungan asam amino dengan interval waktu yang berbeda. Oleh sebab itu, diperoleh persentase kenaikan asam amino jenis aspartic acid yang memiliki kenaikan persentase paling tinggi dengan total kadar kenaikan 5,778% dibandingkan dengan jenis asam amino lainnya. Sedangkan kenaikan persentase terendah di setiap bulanya yaitu jenis asam amino valine dengan total kadar kenaikan 0,631%. Witariadi dan Putri, (2018) menyatakan hal ini dipengaruhi oleh lama waktu fermentasi serta suhu panas yang dihasilkan. Sedangkan pendapat lain menyatakan bahwa hal ini merupakan salah satu faktor aktivitas mikroba atau mikroorganisme (Kurniawan, 2018).

Berdasarkan pernyataan diatas Wijaksono dkk., (2016) menyatakan perbedaan hasil dari analisis data asam amino dapat dipengaruhi oleh lamanya fermentasi, semakin lama fermentasi maka akan semakin meningkatkan persentase atau konsentrasi asam amino yang disimpan dengan kurun waktu yang berbeda-beda, Witariadi dan Putri, (2018) menyatakan proses fermentasi memiliki fungsi sebagai pembentuk uap panas yang dapat menjaga suhu asam amino yang disimpan dalam tong atau wadah penyimpanan tetap stabil dan semakin tinggi panas yang dihasilkan maka menandakan semakin cepat aktivitas mikroba atau bakteri yang ada pada asam amino untuk melakukan penguraian.

Selain itu, menurut Kurniawan (2018), terdapat faktor lainnya yang dapat menyebabkan hasil analisis data asam amino berbeda yaitu disebabkan oleh kinerja bakteri yang terdapat di mikroorganisme lokal atau disebut dengan MOL yang memiliki fungsi sebagai penghancur atau perombak senyawa-senyawa terhadap komponen-komponen yang ada di dalam asam amino menjadi lebih sederhana dari

awal penyimpanan sampai dengan di akhir penyimpanan sehingga dapat mempengaruhi persentase hasil pengujian sampel pertama, kedua, dan ketiga. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.2 yaitu terdapat suatu proses perubahan warna pada asam amino dari interval waktu 30 hari, 60 hari, dan 90 hari. Sesuai dengan pernyataan Tanti dkk., (2019) yang menyatakan ciri-ciri fisik pupuk asam amino cair yang baik dan berhasil proses pembuatannya adalah memiliki perubahan warna kecoklatan dan memiliki kandungan unsur hara yang tinggi.

Menurut Abdul Syukur (2021), asam amino yang kualitasnya baik memiliki banyak manfaat bagi tanaman seperti mencegah tanaman stres pada lingkungan yang kurang mendukung seperti suhu yang sangat ekstrim, terdapat banyak serangan hama pada tanaman, kekeringan lahan yang lama, dan terlalu sering menggunakan pupuk kimia yang memiliki efek samping yang negatif bagi tanah sehingga menurunkan produktivitas pada tanaman. Fungsi lainnya asam amino bagi tanaman dapat meningkatkan laju fotosintesis, sebagai zat pembangun, meningkatkan pembukaan stomata, dan meningkatkan aktivitas mikroba yang ada di dalam tanah.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan macam - macam kandungan asam amino dan total kadar persentase terdiri dari alanine (1,539%), glutamic acid (2,447%), glycine (1,409%), leucine-isoleucine (1,253%), valine (0,631%), cysteine (2,997%), aspartic acid (5,778%), methionine (2,466%), threonine (2,746%), proline (1,140%).
2. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh asam amino jenis aspartic acid yang memiliki kenaikan persentase tertinggi dengan total kadar kenaikan 5,778% sedangkan persentase kenaikan asam amino terendah yaitu jenis asam amino valine dengan total kadar kenaikan 0,631%. Serta kandungan asam amino tersebut memiliki kadar persentase yang berbeda-beda di setiap bulannya dengan total kenaikan di bulan pertama yaitu 5,655%, sedangkan bulan kedua 7,483%, dan di bulan ketiga 9,269%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Syukur, S., 2021. Asam Amino Dan Manfaatnya Bagi Tanaman, *Dinas Pertanian Dan Ketahanan Pangan*.
- Irfan, A., 2023. Membuat Asam Amino Untuk Tanaman, *Kominfo pertanian pemerintah jombang*.
- Arifan, F. Dan Wikanta, D. K., 2011. Optimasi Produksi Ikan Lemuru (*Sardinella Longiceps*) Tinggi Asam Lemak Omega-3 Dengan Proses Fermentasi Oleh Bakteri Asam Laktat. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Fakultas Teknik*. 1(1), Hal. 15–20.
- Rohma, M. D., 2020. Pengaruh Konsentrasi Asam Amino Metionin Terhadap Multiplikasi Tunas Delima Hitam (*Punica Granatum L.*) Secara In Vitro. *Skrripsi Universitas Negeri Islam Maulana Malik Ibrahim*. 21(1), Hal. 1–9.
- Dwi, W., 2017. Biokimia, Leppim Mataram. Hal 37-39.

- Fitriyani, E., Nani Nuraenah, Dan Ika Meidy Deviarni., 2020. Perbandingan Komposisi Kimia, Asam Lemak, Asam Amino Ikan Toman (*Channa Micropeltes*) Dan Ikan Gabus (*Channa Striata*) Dari Perairan Kalimantan Barat. *Manfish Journal*. 1(2014), Hal. 71-82.
- Ghafar, M., Sari, M. N., Kartina, N., Mulyadi., Hidayat, M., Kurniawati., 2018. Kandungan Karbon Tanah Di Kawasan Hutan Sekunder Pegunungan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. Hal. 274-280.
- Ginting, A.R., Sitorus, S. Dan Astuti, W., 2017. Penentuan Kadar Asam Amino Esensial (Metionin, Leusin, Isoleusin Dan Lisin) Pada Telur Penyu Dan Telur Bebek (Determination of Amino Acids Essential Content (Methionine, Leucine, Isoleucine dan Lysine) On Turtle Eggs And Duck Eggs. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 14, Hal. 91-99.
- Hadi, R.A., 2019. Pemanfaatan Mol (Mikroorganisme Lokal) Dari Materi Yang Tersedia Di Sekitar Lingkungan. *Agroscience*. 9(1), Hal. 93-104.
- Hermiastuti, M., 2013. Analisis Kadar Protein Dan Identifikasi Asam Amino Pada Ikan Patin (*Pangasius Djambal*). *Skripsi Universitas Jember*. Hal 1-40.
- Hesti Yulianingrum, Yono, Titi Sophiawati, dan Sri Wahyuni., 2009. Dosis Penggunaan Mikro Organisme Lokal (Mol) Rumen Sapi Untuk Pengomposan. Hal 114-120.
- Hidayat, M.K., Izzati, M. Dan Setiari, N., 2011. Produksi Dan Konsumsi Oksigen Serta Pertumbuhan *Ceratophyllum demersum* L. Pada Kerapatan Yang Berbeda Dalam Mendukung Potensinya Sebagai Bioreaktor. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 9(2), Hal.1.
- Ischak, N.I., Salimi, Y.K., Botutihe, D.N., 2017. *Biokimia Dasar*. *Nucl. Phys*. 13(1). Hal. 104-116.
- Kurniawan, A., 2018. Mol Production (Local Microorganisms) With Organic Ingredients Utilization Around. *Jurnal Hexagro*. 2(2), Hal. 36-44.
- Larangahen, A., Bagau, B., Imbar, M.R., Liwe, H., 2016. Pengaruh Penambahan Molases Terhadap Kualitas Fisik Dan Kimia Silase Kulit Pisang Sepatu (*Mussa Paradisiaca Formatypica*). *Jurnal. Zootek*. 37(1), Hal. 156-166.
- Lestari, E.G., 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh Dalam Perbanyakkan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal Agrobiogen*. 7(1), Hal. 63-68.
- Luthfi, L.N.A., 2018. Kandungan Asam Lemak Tak Jenuh Omega 3 Pada Tempe Dengan Penambahan Tepung Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru*). *Skripsi. Universitas Jember*. Hal 27.

- Masni, E.R., Bintang, Marpaung, P., 2015. Pengaruh Interaksi Bahan Mineral Dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Ultisol Dan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal Agroekoteknologi*. 3(4), Hal. 1489-1494.
- Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia., 2016. Rencana Pengelolaan Perikanan Ikan Lemuru Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Hal 2-41.
- Menteri Pertanian., 2011. Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenh Tanah, Peraturan Menteri Pertanian. Hal 1-5.
- Pakundari, I., 2011. Uji Kualitas Pupuk Cair Dengan Menggunakan Mikroorganisme Lokal (Mol) Yang Terbuat Dari Limbah Tomat Dan Limbah Pisang. *Skripsi. Universitas Borneo Tarakan*. Hal 16-21.
- Patel Kamal., 2022. Leucine. *Examine*. Hal 1.
- Pertami, N.D., Rahardjo, M.F., Damar, A., Nurjaya, I.W., 2020. Ikan Lemuru, Primadona Perikanan Selat Bali Yang Menghilang. *Warta Iktiologi*, 4(1), Hal. 1-7.
- Puspitasari, R., 2008. Kualitas Molase Sebagai Bahan Baku Produksi Alkohol Pabrik Spiritus Madukismo Yogyakarta. *Skripsi. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*. 49(1), Hal. 69-73.
- Ratmana, H.G., 2018. *Biokimias Dasar*. Umsida Press. Hal 1-68.
- Sari, S.M., Kumolontang, W.J.N. Dan Warouw, V.R.C., 2021. Analisis Kadar Hara Nitrogen Total Pada Tanah Sawah Di Tapadaka Kecamatan Dumoga Tenggara Kabupaten Bolaang Mongondow. *Journal Soil Environment*, 21(3), Hal. 29-33.
- Sebayang, F., 2006. Pembuatan Etanol Dari Molase Secara Fermentasi Menggunakan Sel *Saccharomyces Cerevisiae* Yang Terimobilisasi Pada Kalsium Alginat. *Jurnal Teknologi Proses Media Publikasi Karya Ilmiah Teknik Kimia*, 5(2), Hal. 75-80.
- Setiawan, W., Tira, H. S., Nurchayati., 2020. Pengaruh Penambahan Molase Terhadap Komposisi Gas. (62), Hal. 1-14.
- Tanti, N., Nurjannah, N. Dan Kalla, R., 2019. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Cara Aerob. *Jurnal Teknologi*, 14(2), Hal. 2053-2058.
- Tasry, H. A., Muhtarudin, M., Fitria Tsani Farda1, Erwanto, E., Tantalo, S., 2016. Pengaruh Pemberian Molases Dan Bungkil Kelapa Sawit Terhadap Serat Kasar, Protein Kasar Dan Bahan Kering Silase Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca Formatypica*). *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 6(4), Hal. 1-23.

Waitiu., 2022. Teknologi Pembuatan Pupuk Asam Amino (Sebagai Pengganti Pupuk Npk Kimia Sintetis, Cyber Exrension Pertanian).

Wijaksono, R.A., Subiantoro, R. Dan Utoyo, B., 2016. Pengaruh Lama Fermentasi Pada Kualitas Pupuk Kandang Kambing (*Effect Of Fermentation Duration On Goat Manure Quality*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(2), Hal. 88–96.

Wijaningsih, W., 2008. Aktivitas Antibakteri In Vitro Dan Sifat Kimia Kefir Susu Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) Oleh Pengaruh Jumlah Starter Dan Lama Fermentasi. *Skripsi. Universitas Diponegoro Semarang*. Hal. 1–128.

Wiraatmaja, W., 2018. *Pergerakan Hara Mineral Dalam Tanaman*. Hal. 1-45.

Witariadi, N.M. dan Putri, B.R.T., 2018. Teknologi Fermentasi Untuk Meningkatkan Kualitas Pupuk Organoplus. *Buletin Udayana Mengabdi*. 17(3), Hal. 93–98.